



Chapitre 3 : Comment décrire un mouvement ?

III. Le vecteur vitesse, un outil de description du mouvement.

1) Calculer une vitesse.

Activité 1 : Vitesse d'un avion de ligne civile.

Contrôle aérien

Les avions de ligne peuvent être civils ou militaires. Ils permettent de transporter des passagers d'un point à un autre du globe. Ce moyen de transport offre aux usagers la possibilité de parcourir des distances importantes en des temps très courts. Le pilotage d'un avion n'est pas soumis à une limitation de vitesse comme pour une voiture, cependant il est sujet à beaucoup de contrôle. De nombreuses bases aériennes suivent les trajectoires des avions de ligne qui sont dans le champ de leurs radars. L'analyse des trajectoires permet de coordonner les vols et d'éviter les collisions. Les personnes en charge de cette sécurité dans les tours de contrôle s'appellent les aiguilleurs du ciel.

Détection d'un Airbus A380

Un radar suit la position et la trajectoire d'un Airbus A380. Cet avion arrive du sud-ouest et se dirige vers le nord-est. Sa position, repérée toutes les 6 minutes, apparaît sur l'écran du radar (points A à G). L'avion reste toujours à la même altitude, c'est-à-dire qu'il ne monte pas et ne descend pas.



1. Remplir le tableau ci-dessous :

POINT SUR L'ÉCRAN DU RADAR	A	B	C	D	E	F	G
Durée t (en min)	0	6					
Distance parcourue d (en km)	0						

- Rappeler la définition de la vitesse v d'un objet.
- Déterminer la valeur de la vitesse v de l'Airbus A380 en km/h et expliquer la méthode choisie.
- En déduire la vitesse du pilote par rapport au sol, puis par rapport à l'Airbus A380.

Activité 2 : Calcul du coefficient de proportionnalité : une deuxième méthode

- Proposer une méthode pour montrer que le tableau est un tableau de proportionnalité et la mettre en œuvre que le tableau de l'activité 1 est un tableau de proportionnalité.
- Calculer le coefficient de proportionnalité de ce tableau et lui attribuer l'unité correspondante.
- Écrire, sous la forme d'une phrase, ce que signifie ce coefficient de proportionnalité.
- En déduire la valeur de la vitesse en km/h.
- Trouver la grandeur physique à laquelle correspond le coefficient de proportionnalité entre une distance parcourue et la durée du parcours.

2) Comment tracer un vecteur vitesse ?

À trottinette

Lors d'un déplacement à trottinette, la vitesse est modifiée pour éviter certains obstacles. Cette grandeur physique est représentée par un vecteur.

► Comment représenter la vitesse par un vecteur ?



Doc. 1 Vecteur vitesse d'un point

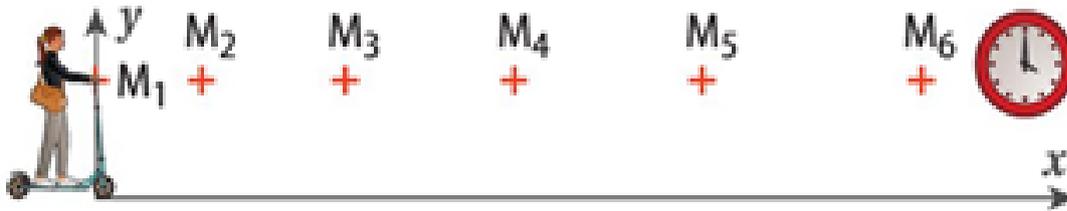
La position M du point du système* à l'instant t et sa position M' à l'instant ultérieur t' définissent le vecteur $\overrightarrow{MM'}$ appelé **vecteur déplacement**.

Le **vecteur vitesse moyenne** correspond au rapport du vecteur déplacement sur l'ensemble du parcours par sa durée totale.

Lorsque les positions sont successives et très rapprochées, le **vecteur vitesse moyenne** correspond alors au **vecteur vitesse** du point M.

Échelle : 1,0 cm \longleftrightarrow 2,0 m
Durée entre deux positions successives :
 $\Delta t = 0,40$ s

Doc. 2 Positions successives d'un point du guidon d'une trottinette



$$\text{Vecteur vitesse moyenne : } \vec{v}_{\text{moy}} = \frac{\overrightarrow{M_1 M_6}}{t_6 - t_1} \quad \text{Vecteur vitesse du point M à la position 2 : } \vec{v}_2 = \frac{\overrightarrow{M_2 M_3}}{t_3 - t_2}$$

Doc. 3 Méthode de tracé du vecteur vitesse d'un point

On souhaite tracer le vecteur vitesse \vec{v}_2 du point M à la position 2 du **document 2**.

- Mesurer la longueur $M_2 M_3$ sur la chronophotographie* et utiliser l'échelle pour avoir sa valeur réelle.
- Calculer la valeur de la vitesse du point M à la position 2 : $v_2 = \frac{M_2 M_3}{t_3 - t_2} = \frac{M_2 M_3}{\Delta t}$.
- Utiliser une **échelle de représentation** des vecteurs vitesse.
- Calculer la **norme** (ou longueur) du vecteur \vec{v}_2 en tenant compte de cette échelle.
- Représenter le vecteur \vec{v}_2 avec les caractéristiques suivantes :
 - direction : celle du segment $[M_2 M_3]$;
 - sens : celui du mouvement ;
 - norme calculée précédemment.

Découvrir avec les documents

- Décrire le mouvement du point M par rapport au référentiel terrestre (**doc. 2**).
- Représenter les vecteurs vitesse \vec{v}_2 et \vec{v}_5 du point M aux positions 2 et 5 en suivant la méthode proposée (**doc. 1 et 3**).
- Comparer les caractéristiques des vecteurs vitesse du point M pour ces différentes positions (direction, sens et norme).

Retenir l'essentiel

- Indiquer les caractéristiques à connaître pour représenter un vecteur vitesse.
- Donner les caractéristiques du vecteur vitesse au cours d'un mouvement rectiligne non uniforme.